

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ

УДК 664:664.641.2

О.В. Скрипко, О.В. Литвиненко,
О.В. Покотило

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

O.V. Skripko, O.V. Litvinenko,
O.V. Pokotilo

THE DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY AND EVALUATION OF QUALITY INDICATORS OF FLOUR CONFECTIONERY OF FUNCTIONAL PURPOSE

Скрипко О.В. – д-р техн. наук, зав. лаб. технологии переработки сельскохозяйственной продукции Всероссийского НИИ сои, г. Благовещенск. E-mail: oskripko@rambler.ru

Литвиненко О.В. – канд. вет. наук, вед. науч. сотр. лаб. технологии переработки сельскохозяйственной продукции Всероссийского НИИ сои, г. Благовещенск. E-mail: O.Litvinenko67@mail.ru

Покотило О.В. – мл. науч. сотр. лаб. технологии переработки сельскохозяйственной продукции Всероссийского НИИ сои, г. Благовещенск. E-mail: pokotilo.olesya@mail.ru

Skripko O.V. – Dr. Tech. Sci., Head, Lab. of Technology of Agricultural Production Processing, All-Russian Research Institute of Soy, Blagoveshchensk. E-mail: oskripko@rambler.ru

Litvinenko O.V. – Cand. Vet. Sci., Leading Staff Scientist, Lab. of Technology of Agricultural Production Processing, All-Russian Research Institute of Soy, Blagoveshchensk. E-mail: O.Litvinenko67@mail.ru

Pokotilo O.V. – Junior Staff Scientist, Lab. of Technology of Agricultural Production Processing, All-Russian Research Institute of Soy, Blagoveshchensk. E-mail: pokotilo.olesya@mail.ru

На сегодняшний день продукты питания функционального назначения, в том числе кондитерские изделия, являются наиболее распространенными объектами инновационных разработок. Для их насыщения физиологически ценными ингредиентами применяют различные виды нетрадиционного растительного сырья. В статье представлены результаты научных исследований, проведенных в лаборатории технологии переработки сельскохозяйственной продукции ФГБНУ ВНИИ сои (Амурская область), по разработке продуктов здорового питания в виде затяжного печенья с добавлением комбинированной муки, состоящей из сои и корня имбиря, сои и кожуры цитрусовых. Разработаны технология и рецептуры нового вида затяжного печенья, получены математические модели органолептической оценки кондитерских изделий, на основании которых установлены оптимальные условия их приготовления: количество вносимой добавки соево-имбирной или соево-цитрусовой муки – 29,3–29,8 %, продолжительность заме-

са теста – 31–32 мин, а выпечки теста – 62–65 мин. При соблюдении установленных параметров технологии органолептическая оценка составила 96–98 баллов. Сравнительная оценка химического состава печенья, изготовленного по предложенной и традиционной технологии, позволила установить, что в разработанных продуктах повышается содержание белков на 60 %, минеральных веществ на 43 %, витамина С на 9,2–16,6 %, при этом снижается количество углеводов на 11 % с одновременным увеличением пищевых волокон на 2 г в 100 г продукта. Результаты дегустационной оценки разработанного затяжного печенья свидетельствуют об улучшении основных показателей качества в сравнении с аналогом. Разработанная технология позволит расширить ассортимент продуктов массового потребления функционального назначения с высокой пищевой и биологической ценностью и улучшенными органолептическими характеристиками.

Ключевые слова: затыжное печенье, соево-имбирная мука, соево-цитрусовая мука, функциональные продукты, технология.

The foodstuffs of functional purpose, including confectionery products, are currently the most popular objects of innovative developments. For their saturation with valuable physiological ingredients various kinds of non-traditional plant raw material are used. The article presents the results of scientific research on the development of healthy nutrition in the form of short dough cookie with adding of combined flour from soy and ginger or soy and citrus peel. The research was conducted in the laboratory of technology for processing of agricultural products of FSBSI All-Russian SRI of Soybean (the Amur region). The technology and formulation of new kind of short dough cookie have been developed, mathematical models for organoleptic evaluation of confectionery products, on the basis of which optimal conditions for their preparing are determined, the number of additives of soy-ginger or soy-citrus flour have been obtained: 29.3–29.8 %, the duration of dough kneading is 31–32 minutes and duration of dough maturing is 62–65 minutes, organoleptic evaluation is 96–98 points when respecting the set parameters of technology. Comparative evaluation of chemical composition of cookies, prepared according to the developed and traditional technology, confirms that protein content in the developed products increases by 60 %, minerals – by 43 %, vitamin C – by 9.2–16.6 %, while carbohydrate content decreases by 11 % concurrently with the increase in dietary fibers by 2 g per 100 g of the product. The results of tasting assessment of the developed cookie show an improvement of the main quality indicators compared to analogue. The developed technology will allow expanding the range of products of mass consumption of functional purpose with high nutritive and biological value, as well as with improved organoleptic characteristics.

Keywords: short dough cookie, soy-ginger flour, soy-citrus flour, functional products, technology.

Введение. В государственной политике Российской Федерации одним из основных направлений является формирование здорового образа жизни, в том числе за счет изменения структуры питания. Активная пропаганда здорового

питания приводит к необходимости создания функциональных пищевых продуктов. Как правило, производство таких продуктов связано с введением в рецептуру продуктов массового потребления новых, иногда нетрадиционных компонентов, которые содержат в своем составе физиологически функциональные ингредиенты.

Для получения функциональных продуктов питания перспективной ассортиментной группой являются мучные кондитерские изделия, так как они пользуются постоянным спросом потребителей. Используя их как объект обогащения ценными питательными веществами, можно обеспечить регулярное потребление дефицитных микронутриентов всеми категориями населения [1].

Однако при проектировании и конструировании новых рецептур мучных кондитерских изделий функционального назначения особое внимание необходимо уделять их органолептическим свойствам, корректировать их для получения продуктов, близких к традиционным. Среди мучных кондитерских изделий лучшим объектом для обогащения является затыжное печенье, так как в сравнении с другими видами печенья оно имеет более сбалансированный химический состав в соответствии с требованиями нутрициологии [2].

Цель исследований. Разработка технологии и рецептуры мучных кондитерских изделий в виде затыжного печенья функционального назначения с использованием комбинированного соевого компонента.

Задачи исследований: обоснование выбора функционального ингредиента; обоснование и разработка рецептуры и технологии затыжного печенья для функционального питания; исследование физико-химических, органолептических показателей для сравнительной оценки пищевой и биологической ценности изделий; разработка технической документации на затыжное печенье.

Материалы и методы исследований. Объекты исследований: комбинированная добавка в виде муки из сои и имбиря, сои и кожуры цитрусовых, соответствующая требованиям ТУ 9146-004-00668442-13; затыжное печенье с добавкой соево-имбирной, соево-цитрусовой муки и технологические процессы его производства; в качестве контроля – затыжное печенье «Дет-

ское» производства ОАО «Благовещенская кондитерская фабрика «Зоя», соответствующее требованиям ГОСТ 24901-89. Исследования проводились в соответствии со стандартными методами. Комбинированную соевую муку исследовали с применением спектроскопии в ближней инфракрасной области по ГОСТ Р 53600-2009. Мучные кондитерские изделия – с использованием следующих методик: определение влаги по ГОСТ 5900-73, содержание сахарозы по ГОСТ 5903-89, определение щелочности по ГОСТ 5898-87, намокаемости по ГОСТ 10114-80, содержание жира – методом настаивания с растворителем (ГОСТ 15113.9-77), белка – методом измерения массовой доли общего азота по Кьельдалю (ГОСТ 23327-98), углеводов – методом определения растворимых углеводов по Бертрану (ГОСТ 26176-91), общего содержания минеральных веществ по ГОСТ 5901-87, содержание витамина С титриметрическим методом (ГОСТ 24556-89), витамина Е методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ГОСТ Р 54634-2011), витамина РР фотометрическим методом (ГОСТ Р 50479-93), определение органолептических показателей – путем оценки внешнего вида, цвета, запаха, вкуса и консистенции по ГОСТ 5897-90. Обработку экспериментальных данных проводили статистическими методами анализа (программы Statistica 6.0, Excel, Origin 8.1).

Результаты исследований. Получение мучных кондитерских изделий повышенной пищевой и биологической ценности основано на введении в их рецептуру разнообразного дополнительного сырья в виде высокобелковой муки из различных зерновых и злаковых культур, овощных, плодовых или ягодных порошков, порошков из грибов, черемши или папоротника и т.д. [2–4].

Одним из вариантов высокобелковой добавки является комбинированная мука, полученная из соево-имбирной или соево-цитрусовой белково-углеводной дисперсной системы путем термокислотной коагуляции белковых и других веществ в ней аскорбиновой кислотой. Этот вид муки характеризуется высоким содержанием белка (от 29 до 32 %), жира (от 13 до 15 %), углеводов (около 38 %), включая пищевые волокна (15–16 %), а также аскорбиновой кислоты (от 55 мг) для соево-имбирной и (до 100 мг) для сое-

во-цитрусовой муки; не менее 5,5 % токоферола, около 3 мг ниацина в 100 г продукта [5–7].

Мучные кондитерские изделия в виде затяжного печенья готовили по традиционной технологии, заменяя часть пшеничной муки комбинированной соево-имбирной или соево-цитрусовой. Технологический процесс производства печенья включает нескольких стадий: подготовку всех видов сырья; замес и прокатку теста; вылежку теста и вторичную его прокатку; формование изделий, выпечку, охлаждение; фасовку и упаковку готового печенья. При этом образование теста предусматривает смешивание компонентов рецептуры до получения однородной массы, диспергирование твердых компонентов в жидкости, формирование клейковины, аэрирование при взбивании массы для уменьшения ее плотности.

Основным критерием оценки качества кондитерских изделий являются их органолептические показатели (оценка в баллах, B_{1-2}), на формирование которых при разработке технологии влияют наиболее значимые факторы, такие как массовая доля добавки – M_d (%), продолжительность замеса теста – T_3 (ч), продолжительность вылежки теста – T_b (ч).

Проведение экспериментальных исследований с изменением основных факторов в пределах уровней их варьирования и последующий регрессионный анализ зависимостей позволили получить математические модели органолептической оценки затяжного печенья:

- с добавлением соево-имбирной муки

$$B_1 = -168,15 + 3,66 \cdot M_d + 4,38 \cdot T_3 + 3,32 \cdot T_b - 0,07 \cdot M_d \cdot T_b - 0,016 \cdot M_d^2 - 0,12 \cdot T_3^2 - 0,009 \cdot T_b^2 \rightarrow 100 \text{ баллов};$$

- с добавлением соево-цитрусовой муки

$$B_2 = -219,66 + 3,12 \cdot M_d + 6,13 \cdot T_3 + 4,38 \cdot T_b - 0,08 \cdot M_d \cdot T_3 - 0,04 \cdot M_d^2 - 0,05 \cdot T_3^2 - 0,02 \cdot T_b^2 \rightarrow 100 \text{ баллов}.$$

На основе полученных математических моделей определены оптимальные значения параметров технологии производства:

- для затяжного печенья с соево-имбирной мукой: массовая доля комбинированной соево-имбирной муки $M_d = 29,3$ %; продолжительность замеса теста $T_3 = 32$ мин; продолжительность вылежки теста $T_b = 65$ мин, при этом органолептическая оценка готового печенья (B_1) составила 98 баллов;

- для затяжного печенья с соево-цитрусовой мукой: массовая доля комбинированной соево-

цитрусовой муки $M_d = 29,8 \%$; продолжительность замеса теста $T_3 = 31$ мин; продолжительность вылежки теста $T_b = 62$ мин, при этом органолептическая оценка готового печенья (B_2) составила 96 баллов.

С учетом установленных параметров разработаны рецептура затыжного печенья «Амурская фантазия» и технологическая схема его производства (табл. 1, рис. 1).

Таблица 1

Рецептура затыжного печенья «Амурская фантазия» с добавкой соево-цитрусовой (соево-имбирной) муки

Компонент рецептуры	Расход сырья на 1 т полуфабриката, кг	
	в натуре	в сухих веществах
Мука пшеничная (1-й сорт)	411,93	359,76
Яйцо куриное	335,69	205,60
Сахар-песок	137,20	137,00
Молоко коровье пастеризованное	96,85	51,38
Масло подсолнечное	34,35	34,25
Натрий двууглекислый	8,70	5,80
Соль	3,55	3,43
Добавка в виде комбинированной муки	164,99	154,20
Итого	1213,3	951,42
Выход	1000	940,00
Влажность, %	6,0±1,0	

Сравнительные исследования физико-химических показателей и химического состава печенья, изготовленного по разработанной и традиционной технологиям, позволили сделать заключение, что в печенье «Амурская фантазия» повышение пищевой и биологической ценности обосновано увеличением содержания белка на 60 %, минеральных веществ на 43 %, витамина Е на 0,6 мг в 100 г продукта, наличием витамина С в количестве от 9,2 до 16,6 %, а также снижением общего количества углеводов на 11 % с одновременным увеличением содержания в составе продукта пищевых волокон на 1,9–2,0 г в 100 г, что составляет 18,5 % от их рекомендуемой суточной нормы потребления (табл. 2).

Результаты дегустации показали, что новые виды затыжного печенья «Амурская фантазия» по внешнему виду и цвету не уступают пече-

ню, изготовленному по традиционной рецептуре (контроль), а по вкусу и аромату значительно его превосходят (рис. 2).

Затыжное печенье, изготовленное по разработанной рецептуре и технологии, можно отнести к функциональным продуктам питания в соответствии с ГОСТ Р 52349-2005, так как в его составе содержатся функциональные пищевые ингредиенты, обеспечивающие более 10 % от их рекомендуемой суточной нормы потребления. Наибольшее значение имеет наличие в составе нового вида печенья растительного белка с незаменимыми аминокислотами, пищевых волокон, витаминов С и Е, которые на основании ГОСТ Р 54059-2010 относятся к физиологически функциональным ингредиентам классов А – Е, эффективность которых подтверждена экспериментальными данными [8, 9].

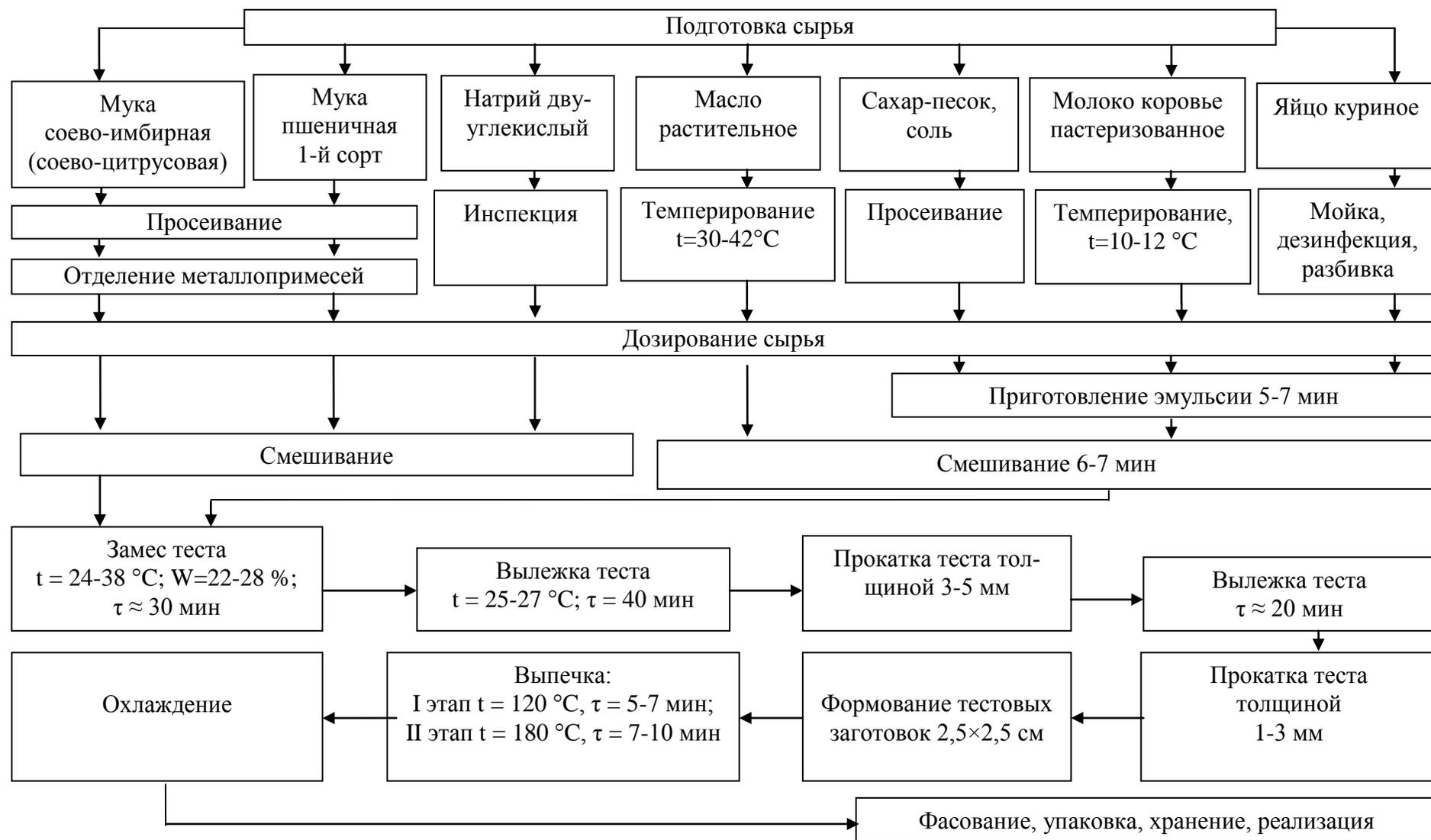


Рис. 1. Технологическая схема производства затяжного печенья «Амурская фантазия»

Таблица 2

Сравнительная характеристика физико-химических показателей, химического состава и энергетической ценности затыжного печенья «Амурская фантазия» по отношению к контролю

Показатель	Вид изделия – печенье затыжное				
	контроль	с соево-имбирной мукой	% от РСНП* на 100 г	с соево-цитрусовой мукой	% от РСНП* на 100 г
Массовая доля влаги, %, не более	6,5	9,5	-	9,5	-
Массовая доля общего сахара (по сахарозе), %, не более	20,0	19,0	-	19,0	-
Щелочность, град, не более	2,0	2,0	-	2,0	-
Намокаемость, %, не менее	130,0	132,0	-	131,0	-
Массовая доля золы, нерастворимой в растворе соляной кислоты массовой долей 10%, %, не более	0,1	0,1	-	0,1	-
Массовая доля белка, г/100 г, не менее	8,5	14,7	18,4	14,2	17,8
Массовая доля жира, г/100 г, не более	11,3	10,7	11,9	10,4	11,5
Массовая доля углеводов, г/100 г, не менее	69,7	62,1	15,5	62,9	15,7
В том числе пищевых волокон, не менее	2,7	4,6	18,4	4,7	18,8
Массовая доля минеральных веществ, г/100 г, не менее	1,3	3,0	-	3,0	-
Витамин С, мг/100 г, не менее	-	9,2	10,2	16,6	18,4
Витамин Е, мг/100 г	1,3	1,9	12,7	1,9	12,7
Витамин РР, мг/100 г	0,9	1,48	7,4	1,52	7,6
Энергетическая ценность, ккал/100 г	414,0	403,5		402,0	

*РСНП – рекомендуемая суточная норма потребления.



а

б

в

Рис. 2. Внешний вид затыжного печенья:
а – контроль; б – с соево-имбирной мукой; в – с соево-цитрусовой мукой

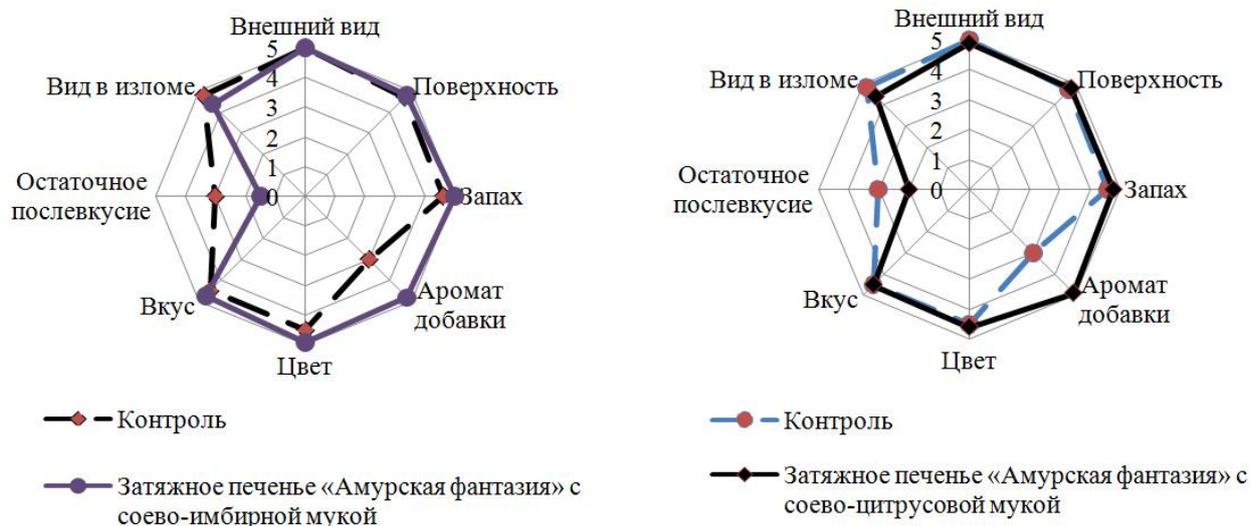


Рис. 3. Профилограммы органолептических показателей затяжного печенья

Результаты сравнительной органолептической оценки, проведенной профильным методом по 5-балльной шкале без учета коэффициентов весомости, представлены на рисунке 3.

Выводы. Таким образом, по результатам проведенных исследований разработаны рецептура и технология производства нового вида мучных кондитерских изделий функционального назначения с добавлением высокобелковой добавки в виде комбинированной соево-имбирной или соево-цитрусовой муки, а также техническая документация для промышленного производства мучных кондитерских изделий «Печенье затяжное «Амурская фантазия» в виде стандарта организации (СТО) и технологической инструкции (ТИ).

Литература

1. Дорохович А.Н., Петренко Н.Н. Разработка технологии затяжного печенья специального назначения на основе грибного пюре и порошка лука // Научи трудове на университет по хранители технологии. – Пловдив, 2014. – № 61. – С. 27–32.
2. Колмаков Ю.В., Зелова Л.А., Пахотина И.В. Мучные кондитерские изделия повышенной белковости // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 4. – С. 45–47.
3. Величко Н.А., Берикашвили З.Н. Выжимки голубики обыкновенной как ингредиент мучных кондитерских изделий // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 4. – С. 59–62.
4. Тупсина Н.Н., Мельникова Е.В. Использование порошка папоротника в производстве песочного печенья и бисквитного полуфабриката // Вестник КрасГАУ. – 2014. – № 12. – С. 219–224.
5. Скрипко О.В., Кубанкова Г.В., Покотило О.В. [и др.]. Разработка технологии новых видов хлебобулочных изделий с использованием соевого сырья // Техника и технология пищевых производств. – 2015. – Т. 37. – № 2. – С. 41–47.
6. Патент № 2553520. МПК⁷ А 23 J 1/14, А 23 J 3/16, А 23 L 1/20. Способ приготовления белково-углеводных продуктов на основе сои / Доценко С.М., Скрипко О.В. // Бюл. изобретений и полезных моделей. – 2015. – № 17.
7. Патент № 2553521. МПК⁷ А23J1/14, А23J3/16, А23L1/20. Способ приготовления белково-углеводных продуктов / Доценко С.М., Скрипко О.В. // Бюл. изобретений и полезных моделей. – 2015. – № 17.
8. ГОСТ Р 52349-2005. Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения. – Введ. 2008–07–01. – М.: Стандартинформ, 2008. – 12 с.
9. ГОСТ Р 54059-2010. Продукты пищевые функциональные. Ингредиенты пищевые функциональные. Классификация и общие требования. – Введ. 2012–01–01. – М.: Стандартинформ, 2011. – 12 с.

Literatura

1. *Dorohovich A.N., Petrenko N.N.* Razrabotka tehnologii zatjazhnogo pechen'ja special'nogo naznachenija na osnove gribnogo pjure i poroshka luka // Nauchi trudove na universitet po hraniteli tehnologii. – Plovdiv, 2014. – № 61. – S. 27–32.
2. *Kolmakov Ju.V., Zelova L.A., Pahotina I.V.* Muchnye konditerskie izdelija povyshennoj belkovosti // Vestnik KrasGAU. – 2015. – № 4. – S. 45–47.
3. *Velichko N.A., Berikashvili Z.N.* Vyzhimki golubiki obyknovenoj kak ingredient muchnyh konditerskih izdelij // Vestnik KrasGAU. – 2015. – № 4. – S. 59–62.
4. *Tipsina N.N., Mel'nikova E.V.* Ispol'zovanie poroshka paporotnika v proizvodstve pesochnogo pechen'ja i biskvitnogo polufabrikata // Vestnik KrasGAU. – 2014. – № 12. – S. 219–224.
5. *Skripko O.V., Kubankova G.V., Pokotilo O.V.* [i dr.]. Razrabotka tehnologii novyh vidov hlebobulochnyh izdelij s ispol'zovaniem soevogo syr'ja // Tehnika i tehnologija pishhevyyh proizvodstv. – 2015. – T. 37. – № 2. – S. 41–47.
6. Patent № 2553520. МПК7 А 23 J 1/14, А 23 J 3/16, А 23 L 1/20. Sposob prigotovlenija belkovo-uglevodnyh produktov na osnove soi / *Docenko S.M., Skripko O.V.* // Bjul. izobretenij i poleznyh modelej. – 2015. – № 17.
7. Patent № 2553521. МПК7 А23J1/14, А23J3/16, А23L1/20. Sposob prigotovlenija belkovo-uglevodnyh produktov / *Docenko S.M., Skripko O.V.* // Bjul. izobretenij i poleznyh modelej. – 2015. – № 17.
8. GOST R 52349-2005. Produkty pishhevye. Produkty pishhevye funkcional'nye. Terminy i opredelenija. – Vved. 2008–07–01. – M.: Standartinform, 2008. – 12 s.
9. GOST R 54059-2010. Produkty pishhevye funkcional'nye. Ingredijenty pishhevye funkcional'nye. Klassifikacija i obshhie trebovanija. – Vved. 2012–01–01. – M.: Standartinform, 2011. – 12 s.



УДК 634.74: 664.856: 664.857.2

А.С. Попов

**РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОЙ МАЛООТХОДНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ПЛОДОВ
КИЗИЛА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЖЕЛЕ И МОРСА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

А.С. Попов

**THE DEVELOPMENT OF AN INTEGRATED LOW-WASTE TECHNOLOGY OF PROCESSING
OF CORNELIAN CHERRY FOR JELLY AND FRUIT DRINKS OF FUNCTIONAL PURPOSE**

Попов А.С. – асп. каф. технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства Мичуринского государственного аграрного университета, г. Мичуринск. E-mail: PopoffArti@yandex.ru

Попов А.С. – Post-Graduate Student, Chair of Production Technology, Storage and Processing of Production of Plant Growing, Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk. E-mail: PopoffArti@yandex.ru

По существующим технологиям желе производится из сока или пюре с добавлением сахара и пектина, а также других желирующих ингредиентов. Морсы получают из ягод, без использования выжимок, что значительно влия-

ет на выход и себестоимость продукции. Кроме того, значительное количество биологически активных веществ (БАВ) остается в выжимках и не используется. Количество выжимок при получении сока или пюре составля-